

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-249694  
(P2001-249694A)

(43) 公開日 平成13年9月14日 (2001.9.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 0 L 19/00		G 0 6 K 17/00	D 5 B 0 3 5
G 0 6 K 17/00			L 5 B 0 5 8
		G 1 0 K 15/02	5 D 0 4 5
19/07		G 1 1 C 7/00	3 1 4
19/00		G 1 0 L 9/18	J

審査請求 有 請求項の数23 O L (全 69 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-156755(P2000-156755)  
(22) 出願日 平成12年5月26日(2000.5.26)  
(31) 優先権主張番号 特願平11-149893  
(32) 優先日 平成11年5月28日(1999.5.28)  
(33) 優先権主張国 日本(J P)  
(31) 優先権主張番号 特願平11-236724  
(32) 優先日 平成11年8月24日(1999.8.24)  
(33) 優先権主張国 日本(J P)  
(31) 優先権主張番号 特願平11-372605  
(32) 優先日 平成11年12月28日(1999.12.28)  
(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72) 発明者 田川 健二  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72) 発明者 廣田 照人  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74) 代理人 100090446  
弁理士 中島 司朗 (外1名)

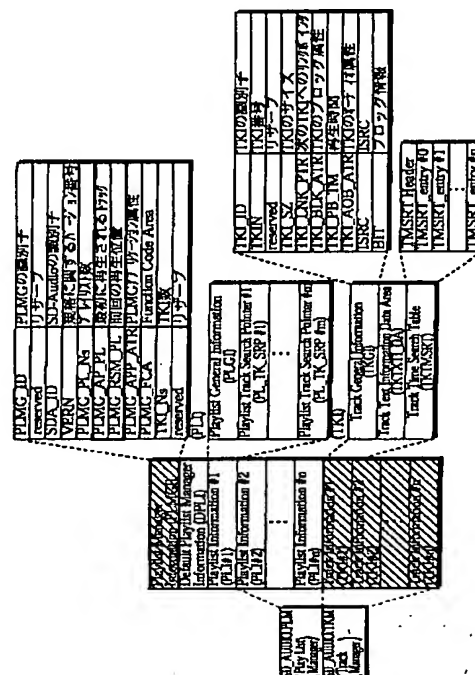
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体メモリカード、再生装置、記録装置、再生方法、記録方法、コンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 ある再生装置で聴いた音楽アルバムを別の再生装置で再生させる場合に、その装置において、改めて再生位置を指定させることなく、重複部分の再生を避けることができる半導体メモリカードを提供する。

【解決手段】 半導体メモリカードは、複数のトラックを構成する複数のAOBと、これらトラックについての再生順序を示すPlaylist情報とを格納しており、前記直前の再生時に用いられたPlaylist情報を示すPlaylist\_Numberと、再生されたトラックを示すTrack\_Numberと、オーディオブロックの先頭を基準にした相対時間により、直前に再生された箇所を示すPlayback\_Timeとがレジューム情報(PLMG\_RSM\_PL)として格納されている。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 複数のオーディオオブジェクトを配列してなるオーディオシーケンスと、オーディオシーケンスの途中から再生を再開する場合の再開位置を示すレジューム情報とを格納していることを特徴とする半導体メモリカード。

【請求項2】 前記レジューム情報は、第1位置情報及び／又は第2位置情報を含み、第1位置情報は、ユーザオペレーションを介して設定された第1再開位置を示し、第2位置情報は、前回の再生停止時に自動的に設定された第2再開位置を示すことを特徴とする請求項1記載の半導体メモリカード。

【請求項3】 前記オーディオシーケンスにおける複数のオーディオオブジェクトのそれぞれには、固有の識別情報が付与されており、前記第1位置情報は、何れか1つのオーディオオブジェクトに付与された識別情報によって、オーディオシーケンスにおける第1再開位置を示し、前記第2位置情報は、何れか1つのオーディオオブジェクトの識別情報と、そのオーディオオブジェクトの先頭から第2再開位置までのオフセットを示す時間情報とによって、オーディオシーケンスにおける第2再開位置を示すことを特徴とする請求項2記載の半導体メモリカード。

【請求項4】 半導体メモリカードには更に、各再生経路情報は、複数オーディオオブジェクトのそれぞれに付与された識別情報と、各オーディオオブジェクトについての再生順位とを対応させて示す複数との再生経路情報と、前記レジューム情報は更に、複数の再生経路情報のうち、何れかを特定する特定情報を含み、前記第1位置情報及び第2位置情報は、オーディオオブジェクトについての識別情報と、特定された再生経路情報におけるオーディオオブジェクトについての再生順位とによって、オーディオシーケンスにおける第1及び第2再開位置を示すことを特徴とする請求項3記載の半導体メモリカード。

【請求項5】 前記半導体メモリカードは、各再生経路情報に対応づけられた複数の副レジューム情報を含み、各副レジューム情報は、再生経路情報に含まれる複数の再生順位に基づいて、複数のオーディオオブジェクトが再生される場合、何れのオーディオオブジェクトの何れの途中位置から再生すべきかを示す位置情報を含み、前記レジューム情報に含まれる位置情報は、複数の副レジューム情報のうち、何れかのものに含まれる位置情報により示される同一のオーディオオブジェク

トの同一の途中位置を再開位置として示していることを特徴とする請求項4記載の半導体メモリカード。

【請求項6】 前記副レジューム情報は、対応する再生経路情報に示される複数の再生順位を用いた複数オーディオオブジェクトの再生が完了していれば第1の値に設定され、複数の再生順位を用いた複数オーディオオブジェクトの再生が完了していなければ第2の値に設定されることを特徴とする請求項5記載の半導体メモリカード。

【請求項7】 複数のオーディオオブジェクトを配列してなるオーディオシーケンスと、オーディオシーケンスの途中から再生を再開する場合の再開位置を示すレジューム情報とを格納している半導体メモリカードについての再生装置であって、何れかのオーディオオブジェクトを指定した第1再生操作、又は、何れのオーディオオブジェクトをも指定していない第2再生操作を操作者から受け付ける受付手段と、

第1再生操作を受け付けた場合、オーディオシーケンスのうち指定されたオーディオオブジェクトを再生し、第2再生操作を受け付けた場合、半導体メモリカードからレジューム情報を読み出して、オーディオシーケンスにおいてレジューム情報に示されている再開位置からオーディオシーケンスの再生を再開する再生手段とを備えることを特徴とする再生装置。

【請求項8】 前記レジューム情報は、何れか1つのオーディオオブジェクトの識別情報と、そのオーディオオブジェクトの先頭から再開位置までのオフセットを示す時間情報とにより、オーディオシーケンスにおける再開位置を示し、前記再生手段は、第2再生操作を受け付けた場合、レジューム情報に含まれる識別情報に示されるオーディオオブジェクトにおいて、時間情報に示される途中位置から再生処理を行うことを特徴とする請求項7記載の再生装置。

【請求項9】 複数のオーディオオブジェクトを含むオーディオシーケンスと、ユーザオペレーションを介して設定された再開位置を示す第1レジューム情報とが格納されている半導体メモリカードについての再生装置であって、半導体メモリカードを装填する装填手段と、前回の再生停止時に自動的に設定された再開位置を示す第2レジューム情報が装填された半導体メモリカードに正当に書き込まれているかを判定する判定手段と、第2レジューム情報が正当に書き込まれている場合、第2レジューム情報に基づいてオーディオシーケンスを再生し、正当に書き込まれていない場合、第1レジューム情報を半導体メモリカードから読み出して、この第1レジューム情報に基づいてオーディオシーケンスを再生する再生手段とを備えることを特徴とする再生装置。

【請求項10】 前記再生装置は更に、第2レジューム情報を用いるか、第1レジューム情報を用いるかを示すフラグを記憶する記憶手段を備え、

前記再生手段は、

フラグが第1レジューム情報を用いる旨を示している場合、装填された半導体メモリカードに第2レジューム情報が正当に書き込まれている場合であっても、第1レジューム情報に基づいて再生を行うことを特徴とする請求項9記載の再生装置。

【請求項11】 前記再生装置は更に、第2レジューム情報、第1レジューム情報の何れを用いるかの指定を示す操作を操作者から受け付ける受付手段と、受付手段が受け付けた操作に従って、記憶手段が記憶しているフラグを設定する設定手段とを備えることを特徴とする請求項10記載の再生装置。

【請求項12】 半導体メモリカードについての記録装置であって、

操作者からの操作を受け付ける受付手段と、

受け付けた操作が再生操作である場合、オーディオシーケンスに含まれるオーディオオブジェクトを順次再生する再生手段と、

受け付けた操作が停止操作である場合、再生されていた再生位置に基づいて、オーディオシーケンスの途中から再生を再開する場合の再開位置を特定し、当該再開位置を示すレジューム情報を半導体メモリカードに記録する記録手段とを備えることを特徴とする記録装置。

【請求項13】 複数のオーディオオブジェクトを配列してなるオーディオシーケンスと、オーディオシーケンスの途中から再生を再開する場合の再開位置を示すレジューム情報とを格納している半導体メモリカードについての再生手順をコンピュータに行わせるプログラムをコンピュータ読取可能な形式で記録している記録媒体であって、

何れかのオーディオオブジェクトを指定した第1再生操作、又は、何れのオーディオオブジェクトをも指定していない第2再生操作を操作者から受け付ける受付ステップと、

第1再生操作を受け付けた場合、オーディオシーケンスのうち指定されたオーディオオブジェクトを再生し、第2再生操作を受け付けた場合、半導体メモリカードからレジューム情報を読み出して、オーディオシーケンスにおいてレジューム情報に示されている再開位置からオーディオシーケンスの再生を再開する再生ステップとからなる手順をコンピュータに行せるプログラムが記録されていることを特徴とするコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項14】 前記レジューム情報は、

何れか1つのオーディオオブジェクトの識別情報と、そのオーディオオブジェクトの先頭から再開位置までのオフセットを示す時間情報とにより、オーディオシーケン

スにおける再開位置を示し、

前記再生ステップは、

第2再生操作を受け付けた場合、レジューム情報に含まれる識別情報に示されるオーディオオブジェクトにおいて、時間情報に示される途中位置から再生処理を行うことを特徴とする請求項13記載のコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項15】 複数のオーディオオブジェクトを含むオーディオシーケンスと、ユーザオペレーションを介して設定された再開位置を示す第1レジューム情報とが格納されている半導体メモリカードについての再生手順をコンピュータに行わせるプログラムをコンピュータ読取可能な形式で記録している記録媒体であって、

半導体メモリカードを装填する装填ステップと、

前回の再生停止時に自動的に設定された再開位置を示す

第2レジューム情報が装填された半導体メモリカードに正当に書き込まれているかを判定する判定ステップと、

第2レジューム情報が正当に書き込まれている場合、第2レジューム情報に基づいてオーディオシーケンスを再生し、正当に書き込まれていない場合、第1レジューム情報を半導体メモリカードから読み出して、この第1レジューム情報に基づいてオーディオシーケンスを再生する再生ステップとからなる手順をコンピュータに行せるプログラムが記録されていることを特徴とするコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項16】 前記コンピュータは更に、第2レジューム情報を用いるか、第1レジューム情報を用いるかを示すフラグを記憶する記憶手段を備え、

前記再生ステップは、

フラグが第1レジューム情報を用いる旨を示している場合、装填された半導体メモリカードに第2レジューム情報が正当に書き込まれている場合であっても、第1レジューム情報に基づいて再生を行うことを特徴とする請求項15記載のコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項17】 前記プログラムは更に、第2レジューム情報、第1レジューム情報の何れを用いるかの指定を示す操作を操作者から受け付ける受付ステップと、

受付ステップが受け付けた操作に従って、記憶手段が記憶しているフラグを設定する設定ステップとからなることを特徴とする請求項16記載のコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項18】 半導体メモリカードについての記録手順をコンピュータに行わせるプログラムをコンピュータ読取可能な形式で記録している記録媒体であって、

操作者からの操作を受け付ける受付ステップと、

受け付けた操作が再生操作である場合、オーディオシーケンスに含まれるオーディオオブジェクトを順次再生する再生ステップと、

受け付けた操作が停止操作である場合、停止操作が行われた時点で再生されていた再生位置に基づいて、オーデ

ィオシーケンスの途中から再生を再開する場合の再開位置を特定し、当該再開位置を示すレジューム情報を半導体メモリカードに記録する記録ステップとからなる手順をコンピュータに行せるプログラムが記録されていることを特徴とするコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項19】 複数のオーディオオブジェクトを配列してなるオーディオシーケンスと、オーディオシーケンスの途中から再生を再開する場合の再開位置を示すレジューム情報とを格納している半導体メモリカードについての再生方法であって、

何れかのオーディオオブジェクトを指定した第1再生操作、又は、何れのオーディオオブジェクトをも指定していない第2再生操作を操作者から受け付ける受付ステップと、

第1再生操作を受け付けた場合、オーディオシーケンスのうち指定されたオーディオオブジェクトを再生し、第2再生操作を受け付けた場合、半導体メモリカードからレジューム情報を読み出して、オーディオシーケンスにおいてレジューム情報に示されている再開位置からオーディオシーケンスの再生を再開する再生ステップとからなることを特徴とする再生方法。

【請求項20】 前記レジューム情報は、何れか1つのオーディオオブジェクトの識別情報と、そのオーディオオブジェクトの先頭から再開位置までのオフセットを示す時間情報とにより、オーディオシーケンスにおける再開位置を示し、

前記再生ステップは、

第2再生操作を受け付けた場合、レジューム情報に含まれる識別情報に示されるオーディオオブジェクトにおいて、時間情報に示される途中位置から再生処理を行うことを特徴とする請求項19記載の再生方法。

【請求項21】 複数のオーディオオブジェクトを含むオーディオシーケンスと、ユーザオペレーションを介して設定された再開位置を示す第1レジューム情報とが格納されている半導体メモリカードについての再生装置に適用される再生方法であって、

半導体メモリカードを装填する装填ステップと、前回の再生停止時に自動的に設定された再開位置を示す第2レジューム情報が装填された半導体メモリカードに正当に書き込まれているかを判定する判定ステップと、第2レジューム情報が正当に書き込まれている場合、第2レジューム情報に基づいてオーディオシーケンスを再生し、正当に書き込まれていない場合、第1レジューム情報を半導体メモリカードから読み出して、この第1レジューム情報に基づいてオーディオシーケンスを再生する再生ステップとからなることを特徴とする再生方法。

【請求項22】 前記再生装置は更に、第2レジューム情報を用いるか、第1レジューム情報を用いるかを示すフラグを記憶する記憶手段を備え、前記再生ステップは、

フラグが第1レジューム情報を用いる旨を示している場合、装填された半導体メモリカードに第2レジューム情報が正当に書き込まれている場合であっても、第1レジューム情報に基づいて再生を行うことを特徴とする請求項21記載の再生方法。

【請求項23】 半導体メモリカードについての記録方法であって、

操作者からの操作を受け付ける受付ステップと、受け付けた操作が再生操作である場合、オーディオシーケンスに含まれるオーディオオブジェクトを順次再生する再生ステップと、

受け付けた操作が停止操作である場合、停止操作が行われた時点で再生されていた再生位置に基づいて、オーディオシーケンスの途中から再生を再開する場合の再開位置を特定し、当該再開位置を示すレジューム情報を半導体メモリカードに記録する記録ステップとからなることを特徴とする記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、オーディオデータ、制御データを格納する半導体メモリカード、再生装置、記録装置、再生方法、記録方法、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に関し、特に、電子音楽配信等のコンテンツ配信サービスにおいて、コンテンツとして配信されたオーディオデータ、制御データを格納する場合の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 インターネットにおいて音楽コンテンツの購入が可能となる電子音楽配信は、音楽市場の活性化の起爆材になり得るものであり、その実現のためのインフラストラクチャは、着々と整備されつつある。上述した半導体メモリカードは、電子音楽配信において購入した音楽コンテンツを格納し、これを持ち運ぶのに好適な可搬型の記録媒体であり、今後その需要が飛躍的に増大すると期待される。

【0003】 半導体メモリカードには、フラッシュATAカードやコンパクトフラッシュ（登録商標）カードといった様々な種類があり、また半導体メモリカード以外にも、CD-R、ミニディスク（MD）といったディスク型のものも、音楽コンテンツの記録に用いることができる。音楽コンテンツの格納用記録媒体に多種多様なものが存在することは多くの需要者、取引者が認識しているところであるが、それら記録媒体に記録された音楽コンテンツ（曲）を何処から再生させるかを指定する方法、いわゆる、再生箇所の指定方法は、それ程多くの種類があるという訳ではなく、何通りかのパターンに絞られる。

【0004】 複数の音楽コンテンツ（曲）を含む音楽アルバムを再生する場合における再生箇所の指定方法について代表的なものを例示列举すると、複数の曲のうち先頭のものから曲を再生させるというもの（1）、曲番号の入

力を操作者から受け付けて、その曲番号が付された曲から再生を開始させるというもの(2)が挙げられる。これら(1)～(2)の再生箇所の指定方法を分析すると、指定方法(1)では、常に、同じ曲から再生が開始され、ユーザは、音楽アルバムに含まれる曲を先頭から同じ順序で聴くこととなる。ここで、音楽アルバムを途中で聴いた後、再生を停止させ、再度、その音楽アルバムを再生させる際、再生装置は、音楽アルバムの先頭の曲から、再生を開始するので、操作者は、一度聴いた曲を我慢して聴き続けねばならない。

【0005】指定方法(2)では、操作者が指定した曲から、再生を開始するので、音楽アルバムを途中で聴いた後、再生を停止させ、再度その音楽アルバムを再生させる際、操作者が、次に再生させるべき曲の曲番号を再生装置に入力することにより、その曲以降から音楽アルバムを再生させることができ、一度聴いた曲を我慢して聴く必要はない。しかし、この場合、ユーザは、曲番号の入力等の操作を行わねばならず、ユーザに余計な手間を煩わせてしまう。また、どの曲が何番に存在するかを操作者が正確に覚えていない場合には、これから聴くべき曲を指定したつもりが異なる曲を指定してしまい、誤った曲を再生してしまうことも有り得る。

【0006】以上のように指定方法(1)～(2)では、音楽アルバムを途中で聴いた後、再生を再開する場合に、一度聴いた曲を我慢して聴くか、または、曲番号の入力操作を行わねばならないので、この点でユーザフレンドリーであるとは言い難い。(1)(2)以外の再生位置の指定方法には、順方向サーチ再生又は逆方向サーチ再生により、再生を開始すべき曲と、その曲における再生時点とを特定するというもの(3)、ジョグダイヤル等を用いた曲指定や再生開始時刻の指定を操作者から受け付けて、指定された曲及び再生開始時刻から、再生を開始するというもの(4)等があるが、これまでに再生が完了した位置を操作者に指定させるという点において、これらは、指定方法(2)と同一の問題点を有しているといえる。これら(1)～(4)の指定方法と比較して、よりユーザフレンドリーな再生箇所の指定方法に、現状のミニディスクの再生装置(一般にMDプレーヤーと呼ばれる)における再生方法の指定方法がある。

【0007】この指定方法は、ミニディスク(MD)が再生され、その再生が停止されると、その停止時点を示すレジューム情報をMDプレーヤーに内蔵されている不揮発性メモリに格納させておき、当該MDの再生が再度指示されれば、当該レジューム情報に従って、MDに記録されている音楽アルバムの再生を再開させるというものである。この指定方法では、MDプレーヤーの電源が断たれた後も、レジューム情報は消去されずに維持されている。そのため、音楽アルバムを途中で聴いた後、再生を停止し、電源が断たれた場合であっても、前回再生された位置の直後から音楽アルバムを再生させることができる。

この際、指定方法(1)のように、音楽アルバムの先頭からの再生が何度も繰り返されることはなく、また、指定方法(2)のように、曲番号の入力に煩わせることがないので、複数の曲を含む音楽アルバムを鑑賞する場合に最適である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところでMDの場合、どこまで再生されたかを示すレジューム情報は、MDプレーヤーのハードウェアに記憶されているので、MDをMDプレーヤーから取り出して、別のMDプレーヤーに装填した場合、当該別のMDプレーヤーは、指定方法(1)同様、当該MDの最初の曲から再生してしまうという問題点がある。具体的にいうと、ある再生装置で音楽アルバムを途中で聴いた後、再生を停止させ、別の再生装置において、その音楽アルバムを再生させる際、当該別の再生装置は、前回の停止位置を示すレジューム情報を記憶していないので、音楽アルバムの先頭の曲から、再生を開始することとなり、操作者は、一度聴いた曲を我慢して聴き続けねばならない。

【0009】もっとも、ある再生装置で聴いた音楽アルバムを別の再生装置で聴くということが希であるなら、上記のような再生のやり直しも殆ど発生し得ないと考えられ、これが問題視されることも無いように思えるが、記録媒体に記録すべき音楽アルバムが電子音楽配信にて配信された音楽アルバムである場合、ある再生装置で聴いた音楽アルバムを別の再生装置で聴くということが頻繁に発生する恐れがある。

【0010】電子音楽配信における音楽アルバムの引き渡しは、消費者が所有するコンピュータが、音楽会社のサーバコンピュータから音楽アルバムをダウンロードすることにより実現される。こうして音楽アルバムをダウンロードした場合、操作者は、その汎用パーソナルコンピュータで音楽アルバムの再生を行うことがある。これは、近年の汎用パーソナルコンピュータは、相応の音楽コンテンツの再生能力を有しているので、これを利用して、操作者が、購入した音楽アルバムを試聴しようとするからである。そのように汎用パーソナルコンピュータに音楽アルバムを再生させた後、同じ音楽アルバムを記録媒体に記録して、携帯型再生装置でその音楽アルバムを再生させたとする。

【0011】この場合、汎用パーソナルコンピュータにおいて、音楽アルバムがどこまで再生されたかを携帯型再生装置は知り得ないので、携帯型再生装置は、同じ音楽アルバムを、最初から再生させてしまう。そのように、音楽アルバムが最初から再生されたのであれば、一度汎用パーソナルコンピュータで聴いた音楽アルバムの曲を再度聴かねばならず、同じ曲の再生の繰り返しの、操作者は飽き飽きしてしまう。

【0012】記録媒体の小型化、軽量化、大容量化に伴い、膨大な数の曲からなる音楽アルバムを1つの記録媒

体に記録して、これを様々な再生装置にて再生させることは今後頻繁に行われると考えられる。この場合、ある再生装置で聴いた音楽アルバムを別の再生装置で聴くということが頻繁に起こり得ると考えられるが（ある再生装置で音楽アルバムを再生させた後、別の再生装置で再生させることを再生装置の転移という）、その度に膨大な曲を含む音楽アルバムを最初から、再生させるのでは、操作者にとって決して、好ましいとはいえない。

【0013】本発明の第1の目的は、ある再生装置で聴いた音楽アルバムを別の再生装置で再生させる場合に、その装置において、改めて再生位置を指定させることなく、重複部分の再生を避けることができる半導体メモリカードを提供することである。本発明の第2の目的は、ある再生装置で聴いた音楽アルバムを別の再生装置で再生させる場合に、一度再生させた内容を重複して再生することなく再生装置に再生させる半導体メモリカードを提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的は、複数のオーディオオブジェクトを配列してなるオーディオシーケンスと、オーディオシーケンスの途中から再生を再開する場合の再開位置を示すレジューム情報とを格納していることを特徴とした半導体メモリカードにより達成される。

【0015】

【発明の実施の形態】以降、図面を参照しながら半導体メモリカード（フラッシュメモリカード）の実施形態について説明を行う。尚、以降の各文には、その文頭に以下のような体系を有する分類番号を付している。

【0016】{x1-x2\_x3-x4}分類番号の桁数は、その項目の階層的な深さを意味している。具体的にいうと、x1は、説明に引用している図番である。本明細書に添付している図には、明細書において引用する順番に沿った番号を付しているので、この図番の順序が、説明の順序とほぼ同一となる。x2は、x1に示される図を引用して説明する場合の説明の順序を示す。x3は、x2の構成要素をより詳細に説明するために説明図を引用する場合、その説明図の図番を示し、x4は、x3に示される図を引用して説明する場合の説明の順序を示す。

【0017】（第1実施形態）

{1-1\_2} フラッシュメモリカード31の外観形状

初めに、フラッシュメモリカード31の外観形状について説明する。図1は、フラッシュメモリカード31を上面から見た場合の形状示す図であり、図2は、フラッシュメモリカード31をその下面から見た場合の構造を示す図である。図1、図2に示すように、フラッシュメモリカード31の大きさは、長さが約32.0mm、幅は約24.0mm、厚さ約2.0mmであり、指先で把持できる程度の大きさ（切手サイズの大きさ）である。下面には、機器との接続のための9本のコネクタが設けられており、側面

には、記憶内容の上書きを許可するか禁止するかを操作者が設定することができるプロテクトスイッチ32が設けられている。

【0018】{3-1} フラッシュメモリカード31の物理構造

図3は、本実施形態に係る半導体メモリカード（以下、フラッシュメモリカード31と称する）の階層構造を示す図である。本図に示すように、フラッシュメモリカード31の階層構造は、物理層、ファイルシステム層、応用層からなる点で、DVD（Digital Video Disc）の階層構造と同一であるが、各層における論理構造、物理構造は大きく相違する。

【0019】{3-2} フラッシュメモリカード31の物理構造

先ずフラッシュメモリカード31の物理層について説明する。フラッシュメモリは、複数のセクタからなり、各セクタは512バイトのデジタルデータを格納する。例えば64MByteタイプのフラッシュメモリカード31の場合、そのメモリ容量は、67108864(=64×1024×1024)バイトであり、このときの有効セクタ数は131072(=67108864/512)となる。更に、この有効セクタからエラー用の代替セクタ数を差し引けば、残りの有効セクタ数は、128,000となり、ここに各種データが記録されることとなる。

【0020】{3-2\_4A-1} 物理層における3つの領域

これら有効セクタからなる領域には、図4(a)に示す3つの領域が設けられる。図4(a)は、フラッシュメモリカード31の物理層に設けられた『システム領域』、『プロテクト領域』、『ユーザデータ領域』を示す図である。以降、これら3つの領域について説明する。

【0021】『ユーザデータ領域』は、フラッシュメモリカード31と接続された機器が様々なデータを自由に書き込むことができ、データを自由に読み出すことができる領域であり、その内部領域がファイルシステムにより管理されている。『システム領域』は、フラッシュメモリカード31のそれぞれについてユニークな値を持つメディアIDが格納される領域である。ユーザデータ領域が書込可能であるのに対して、システム領域は、読出専用であり、ここに格納されたメディアIDを書き換えることはできない。

【0022】『プロテクト領域』は、ユーザデータ領域同様、データ書き込みが可能な領域である。ユーザデータ領域との違いは、ユーザデータ領域では、データの読み書きが自由に行なえるのに対して、プロテクト領域では、フラッシュメモリカード31と接続された機器と、フラッシュメモリカード31とが互いの正当性を確認した場合のみ読み書きすることができる点、即ち、フラッシュメモリカード31と接続された機器と、フラッシュメモリカード31との相互認証が成功した場合のみ、読



み書き可能となる点である。

【0023】{3-2\_4A-2} 物理層における3つの領域の用途

フラッシュメモリカード31に接続された機器がフラッシュメモリカード31にデータを書き込む際、そのデータの著作権保護の要否に応じて、これら3つの領域は利用される。ここで、著作権の保護が必要なデータをフラッシュメモリカード31に書き込む場合、当該データは、所定の暗号鍵(FileKeyと呼ばれる。)を用いて暗号化された後にユーザデータ領域に格納される。このFileKeyは著作権者が自由に設定できるものであり、これだけでも、当該データの著作権は保護されるが、更に万全を期すため、この暗号化に用いたFileKey自身も暗号化する。FileKey自身を暗号化する際、鍵として用いられるのは、システム領域に格納されているメディアIDを所定の演算式に適用することにより得られる任意の値であり、プロテクト領域は、当該任意の値を用いて暗号化されたFileKeyを格納する。著作権保護が必要なデータは、所定のFileKeyを用いて暗号化し、このFileKey自身もメディアIDに基づいた値を用いて暗号化するという二段階の暗号化がなされるので、不正コピーなどの著作権侵害行為は、極めて困難になる。

【0024】{3-2\_4B-1} ファイルシステムの概要  
フラッシュメモリカード31の物理層の構成は以上説明した通りであり、著作権保護の改良がなされていることがわかる。続いてこの物理層上に存在するファイルシステム層の構成について説明する。DVDのファイルシステム層は、UDF(universal disk format)型のファイルシステムであるのに対して、フラッシュメモリカード31のファイルシステム層は、FAT型のファイルシステム(FAT:File Allocation Table, ISO/IEC 9293)であり、この点がDVDと異なる。

【0025】図4(b)は、ファイルシステム層におけるプロテクト領域及びユーザデータ領域の構成を示す図である。図4(b)においてファイルシステムにおけるプロテクト領域及びユーザデータ領域は、『パーティションブートセクタ』と、『ファイルアロケーションテーブル(FAT)』と、『ルートディレクトリエントリ』と、『データ領域』とを含んでおり、プロテクト領域とユーザデータ領域は共に同じ構成となっていることがこの図からも明らかである。図5は、これらファイルシステム構成の詳細を示す図である。以降、ユーザデータ領域についての構成を図4、図5を参照しながら説明する。

【0026】{3-2\_4B-2} パーティションブートセクタ  
『パーティションブートセクタ』は、フラッシュメモリカード31が汎用パーソナルコンピュータに装填され、当該汎用パーソナルコンピュータのオペレーティングシステムの起動ディスクにフラッシュメモリカード31を割り当てられた場合、汎用パーソナルコンピュータがブート時に参照すべき内容が記載されているセクタであ

る。

【0027】{3-2\_4B-3\_5} データ領域

『データ領域』は、クラスタを最小単位にして、フラッシュメモリカード31に接続された機器によりアクセスされる領域である。フラッシュメモリカード31のセクタサイズが512バイトであるのに対して、クラスタサイズは、16Kバイトであるので、ファイルシステム層では32個のセクタを一単位として、データの読み書きが行われる。クラスタサイズを16Kバイトとした理由は、以下の通りである。即ち、フラッシュメモリカード31にデータを書き込む場合、当該フラッシュメモリカード31に格納されているデータを一旦イレース(消去)してから、データ書き込みを行わねばならない。フラッシュメモリカード31において、そのようにデータをイレースできるサイズは、16Kバイトであるので、このイレース可能なサイズにクラスタサイズを設定することにより、データ書き込みが好適に行われるようにしている。図5における破線の引き出し線ff2は、データ領域に含まれる複数のクラスタ002, 003, 004, 005……を示す。図中の番号002, 003, 004, 005, 006, 007, 008……は、各クラスタを識別するために付与された3桁の16進数表記のクラスタ番号を示す。データ領域に対するアクセスは、クラスタを最小単位として行われるので、データ領域の内部位置は、これらのクラスタ番号を用いて、指示される。

【0028】{3-2\_4B-4\_5} ファイルアロケーションテーブル

『ファイルアロケーションテーブル』は、ISO/IEC 9293に準拠したファイルシステム構造を有しており、複数のFAT値からなる。各FAT値は各クラスタに対応づけられており、対応するクラスタが読み出された場合、次にどのクラスタを読み出せばよいかを示す。図5の破線の引き出し線ff1は、ファイルアロケーションテーブルに含まれる複数のFAT値002, 003, 004, 005……を示す。このFAT値に付与された数値『002, 003, 004, 005……』は、各FAT値がどのクラスタに対応づけられているか、つまり、各FAT値が対応づけられているクラスタのクラスタ番号を示す。

【0029】{3-2\_4B-5\_5-1} ルートディレクトリエントリ

『ルートディレクトリエントリ』は、ルートディレクトリにどのようなファイルが存在するかを示す情報である。具体的にいうと、ルートディレクトリエントリには、存在するファイルの『ファイル名』と、そのファイルの『拡張子』と、『ファイル属性』と、ファイルの『更新時刻及び年月日』と、ファイルの先頭部が格納されている『ファイル最初のクラスタ番号』とが記載されている。

【0030】{3-2\_4B-5\_5-2} サブディレクトリのディレクトリエントリ

ルートディレクトリにあるファイルについての情報は、

このルートディレクトリエントリに記載されるが、サブディレクトリについての情報は、このルートディレクトリエントリには記載されない。サブディレクトリについてのディレクトリエントリは、データ領域内に作成される。図5のデータ領域内に記載されたSD\_Audioディレクトリエントリは、サブディレクトリについてのディレクトリエントリの一例であり、本SD\_Audioディレクトリエントリは、ルートディレクトリエントリ同様、そのサブディレクトリに存在するファイルの『ファイル名』と、そのファイルの『拡張子』と、『ファイル属性』と、ファイルの『更新時刻及び年月日』と、ファイルの先頭部が格納されている『ファイル最初のクラスタ番号』とが記述される。

【0031】 {3-2\_4B-5\_6-1} AOBファイルの格納方式  
ここで、SD\_AudioディレクトリにAOB001.SA1というファイルを格納する場合、AOB001.SA1がどのように格納されるか、即ち、ファイル格納方式の一例を図6を参照しながら説明する。上述したようにデータ領域の最小アクセス単位はクラスタであるので、AOB001.SA1は、クラスタサイズを最小単位にしてデータ領域に格納せねばならない。AOB001.SA1は、先ずクラスタサイズに分割されて、各クラスタに書き込まれる。図6は、AOB001.SA1をクラスタサイズに合わせて5つに分割し、各分割部分を、クラスタ003, 004, 005, 00A, 00Cに格納する状態を想定した図である。

【0032】 {3-2\_4B-5\_7-1} AOBファイルの格納方式  
AOB001.SA1が分割格納されると、ディレクトリエントリ及びファイルアロケーションテーブルは、図7のように設定されねばならない。図7は、AOB001.SA1が複数のクラスタに記録されている場合のディレクトリエントリ及びファイルアロケーションテーブルについての設定例を示す図である。本図においてAOB001.SA1の先頭部分がクラスタ003に記録されている場合、SD\_Audioディレクトリエントリにおける『最初のクラスタ番号』には、その先頭部分が格納されているクラスタについてのクラスタ番号003が記載される。以降、AOB001.SA1の後続する部分は、クラスタ004、クラスタ005に格納されていることがわかる。AOB001.SA1の先頭部分を格納しているクラスタ003には、FAT値003(004)が対応しているが、このFAT値は、AOBファイルの後続する部分を格納しているクラスタ004を示すものである。またこれに後続している部分を格納しているクラスタ004, 005には、FAT値004(005), FAT値005(00A)が対応しているが、これのFAT値は、AOBファイルの次の後続する部分を格納しているクラスタ005, 00Aを示すものである。

【0033】 これらFAT値に記載されたクラスタ番号を矢印fk1, fk2, fk3, fk4, fk5……に示すように順次読みとってゆけば、AOB001.SA1の分割部分を全て読み取ることができる。以上の説明により、フラッシュメモリカード31のデータ領域は、クラスタを最小単位としてアクセ

スされ、また各クラスタにはそれぞれFAT値が対応づけられていることがわかる。尚、AOBファイルの末尾の部分を格納したクラスタ(図7の一例では、クラスタ00C)に対応づけられているFAT値には、そのクラスタがファイルの最終部分を格納していることを示すクラスタ番号『FFF』が記述される。

【0034】 以上で、本発明のフラッシュメモリカード31のファイルシステムに関する説明を終え、続いて、上述したファイルシステム上に存在する応用層の構成について説明する。

{3-3} フラッシュメモリカード31における応用層の概要

フラッシュメモリカード31における応用層の概要は、図3に記載された通りである。図3における破線の引き出し線PN1に示すようにフラッシュメモリカード31における応用層は、プレゼンテーションデータと、プレゼンテーションデータの再生を制御するためのナビゲーションデータとからなる。

【0035】 本図の破線の引き出し線PN2に示すように、プレゼンテーションデータは、音楽等の音声データをエンコードすることにより得られたオーディオオブジェクト群(AOB群)を含み、ナビゲーションデータは、プレイリストマネージャー(PlaylistManager (PLMG))と、トラックマネージャー(Track Manager (TKMG))とを含む。

{3-3\_8A, B-1} ディレクトリ構成

図8(a)、(b)は、応用層におけるこれら2つのデータを格納する場合、ファイルシステム層においてユーザデータ領域及びプロテクト領域には、どのようなディレクトリが構成され、どのようなファイルが当該ディレクトリの配下に作成されるかを示す図である。本図における『SD\_AUDIO.PL』、『SD\_AUDIO.TK』は、プレイリストマネージャー(PlaylistManager (PLMG))、トラックマネージャー(Track Manager (TKMG))といったナビゲーションデータを収録したファイルであり、『AOB001.SA1』『AOB002.SA1』『AOB003.SA1』『AOB004.SA1』……は、プレゼンテーションデータであるオーディオオブジェクトを格納したファイル(以下、AOBファイルという)である。

【0036】 『AOB0xx.SA1』における拡張子『SA』は、『Secure Audio』の略であり、これらの格納内容は、著作権保護の必要性があることを示す(尚、図8(a)にはAOBファイルが8個だけ記述されているが、これは単なる一例であり、SD\_AudioディレクトリはAOBファイルを最大999個まで格納することができる)。このようにプレゼンテーションデータに著作権保護の必要性がある場合、プロテクト領域には、SD\_Audioディレクトリという名称のサブディレクトリが設けられ、そのSD\_Audioディレクトリの配下に暗号鍵格納ファイルAOBSA1.KEYが作成される。図8(b)は、SD\_Audioの下に格納された暗



号鍵格納ファイルA0BSA1.KEYを示す図である。暗号鍵格納ファイルA0BSA1.KEYには、複数の暗号鍵FileKeyを所定の順序に配列してなる暗号鍵列であるFileKey#1～#8が格納されている。

【0037】電子音楽配信において音楽会社のサーバコンピュータは、この図8(a)、(b)に示すSD\_Audioディレクトリを保持しており、当該音楽コンテンツの購入要求が消費者から発せられれば、このSD\_Audioディレクトリを圧縮し、暗号化した後、購入要求を発した消費者が所有するSD\_Audioディレクトリを公衆ネットワークを介して送信する。消費者が所有するコンピュータがこのSD\_Audioディレクトリを受信すると、このディレクトリの暗号化を解除すると共に、伸長を行い、SD\_Audioディレクトリを得る(尚、ここでの公衆ネットワークは、ISDN回線等の有線通信網、携帯電話に代表される無線通信網等、公衆に利用が解放されている全てのネットワークを含む)。尚、A0Bファイルを音楽会社のサーバコンピュータからダウンロードし、消費者が所有するコンピュータが、フラッシュメモリカード31においてこの図8(a)、(b)に示すSD\_Audioディレクトリを作成しても良い。

【0038】{3-3\_9-1} A0BSA1.KEYと、A0Bファイルとの対応

図9は、SD\_Audioの下にあるA0BSA1.KEYと、A0Bファイルとの対応を示す図である。本図においてユーザデータ領域における暗号化ファイルを暗号化する際に用いたFileKeyは、プロテクト領域に対応する暗号鍵格納ファイルに格納される。

【0039】暗号化されたA0Bファイルと、暗号鍵格納ファイルとは、以下の一定の規則(1)(2)(3)に基づく対応関係を有する。

(1)暗号鍵格納ファイルは、暗号化されたファイルが格納されているディレクトリと同じディレクトリ名に配置される。図9のユーザデータ領域においてSD\_AudioディレクトリにA0Bファイルが配されており、暗号鍵格納ファイルもSD\_Audioディレクトリに配されていることから、この規則に従った、ファイル配置が行われていることがわかる。

【0040】(2)暗号鍵格納ファイルには、データ領域におけるA0Bファイルのファイル名の先頭3文字と、所定の拡張子「.key」とを組み合わせたファイル名が付与される。A0Bファイルのファイル名が『A0B001.SA1』である場合、暗号鍵格納ファイルには、矢印nk1,nk2に示すように、この先頭3文字『A0B』と、『SA1』と、拡張子『.key』とからなる『A0BSA1.KEY』というファイル名が付与されることがわかる。

【0041】(3)A0Bファイルのファイル名には、暗号鍵格納ファイル内の暗号鍵列において、そのオーディオオブジェクトに対応するFilekeyが何番目に位置するか、即ち、対応するFileKeyの順位を示すシリアル番号

が付与される。図9における暗号鍵格納ファイル内の『File Key Entry#1,#2,#3……#8』は、暗号鍵格納ファイル内の各FileKeyが格納されている領域の先頭位置を示す。一方A0Bファイルのファイル名には、『001』、『002』、『003』、『004』といったシリアル番号が付与されている。これらのA0Bファイル内のシリアル番号は、対応するFileKeyが暗号鍵列において何番目に位置するかを意味するので、各A0Bファイルを暗号化する際に用いたFileKeyは、同一のシリアル番号を有する『File Key Entry』に存在することとなる。図9における矢印AK1,AK2,AK3は、A0BファイルとFileKeyとの対応関係を示す。即ち、ユーザデータ領域におけるA0B001.SA1は『File Key Entry#1』に格納されているFileKeyと対応しており、A0B002.SA1は、『FileKey Entry#2』以降に格納されたFileKey、A0B003.SA1は『File Key Entry#3』以降に格納されたFileKeyに対応していることを示す。以上の(3)からもわかるように、A0Bファイルの暗号化に用いたFileKeyは、各ファイル毎に異なるものであり、それらは、ファイル名に組み込まれている『001』、『002』、『003』、『004』といったシリアル番号と、同一のシリアル番号を有する『File Key Entry』に格納されている。各A0Bファイルは異なるFileKeyを用いて暗号化されるので、仮に、特定のA0Bファイルの暗号化キーが暴露された場合でも、他のA0Bファイルは、暴露されたFileKeyを用いても暗号化を解除することはできない。これにより、A0Bファイルを暗号化した際のFileKeyが暴露された場合の損害を最小限に留めることができる。

【0042】{3-3\_10-1} A0Bファイルの内部構成  
続いてA0Bファイルの内部構成について説明する。図10は、A0Bファイルのデータ構成を階層的に示す図である。本図の第1段目は、A0Bファイルを示し、第2段目は、A0Bを示す。第3段目は、A0B\_BLOCKを示し、第4段目はA0B\_ELEMENT、第5段目は、A0B\_FRAMEを示す。

【0043】図10の第5段目における『A0B\_FRAME』は、A0Bを構成する最小単位であり、ADTSヘッダと、ADTS(Audio Data Transport Stream)形式のオーディオデータとからなる。ADTS形式のオーディオデータは、MPEG2-AAC[Low Complexity Profile]にて符号化され、16Kbps～144Kbpsの伝送速度で再生されるストリームデータである(尚、既存のコンパクトディスクに記録されるPCMデータの伝送速度は1.5Mbpsであるので、PCMデータと比較して、一段と低いことがわかる。)。これらのA0B\_FRAME列のデータ構造は、電子音楽配信にて配信されるオーディオデータトランスポートに含まれるオーディオフレーム列と同一である。即ち、A0B\_FRAME列として格納されるべきオーディオデータトランスポートストリームは、MPEG2-ACCにてエンコードされ、更に暗号化された状態で、公衆ネットワークを伝送し、消費者宛に伝送される。A0Bファイルは、そのように伝送されたオーディオデータトランスポートストリームを、A0B\_FRAME列

号鍵格納ファイルA0BSA1.KEYを示す図である。暗号鍵格納ファイルA0BSA1.KEYには、複数の暗号鍵FileKeyを所定の順序に配列してなる暗号鍵列であるFileKey#1～#8が格納されている。

【0037】電子音楽配信において音楽会社のサーバコンピュータは、この図8(a)、(b)に示すSD\_Audioディレクトリを保持しており、当該音楽コンテンツの購入要求が消費者から発せられれば、このSD\_Audioディレクトリを圧縮し、暗号化した後、購入要求を発した消費者が所有するSD\_Audioディレクトリを公衆ネットワークを介して送信する。消費者が所有するコンピュータがこのSD\_Audioディレクトリを受信すると、このディレクトリの暗号化を解除すると共に、伸長を行い、SD\_Audioディレクトリを得る(尚、ここでいう公衆ネットワークは、ISDN回線等の有線通信網、携帯電話に代表される無線通信網等、公衆に利用が解放されている全てのネットワークを含む)。尚、A0Bファイルを音楽会社のサーバコンピュータからダウンロードし、消費者が所有するコンピュータが、フラッシュメモリカード31においてこの図8(a)、(b)に示すSD\_Audioディレクトリを作成しても良い。

【0038】{3-3\_9-1} A0BSA1.KEYと、A0Bファイルとの対応

図9は、SD\_Audioの下にあるA0BSA1.KEYと、A0Bファイルとの対応を示す図である。本図においてユーザデータ領域における暗号化ファイルを暗号化する際に用いたFileKeyは、プロテクト領域に対応する暗号鍵格納ファイルに格納される。

【0039】暗号化されたA0Bファイルと、暗号鍵格納ファイルとは、以下の一定の規則(1)(2)(3)に基づく対応関係を有する。

(1)暗号鍵格納ファイルは、暗号化されたファイルが格納されているディレクトリと同じディレクトリ名に配置される。図9のユーザデータ領域においてSD\_AudioディレクトリにA0Bファイルが配されており、暗号鍵格納ファイルもSD\_Audioディレクトリに配されていることから、この規則に従った、ファイル配置が行われていることがわかる。

【0040】(2)暗号鍵格納ファイルには、データ領域におけるA0Bファイルのファイル名の先頭3文字と、所定の拡張子「.key」とを組み合わせたファイル名が付与される。A0Bファイルのファイル名が『A0B001.SA1』である場合、暗号鍵格納ファイルには、矢印nk1、nk2に示すように、この先頭3文字『A0B』と、『SA1』と、拡張子『.key』とからなる『A0BSA1.KEY』というファイル名が付与されることがわかる。

【0041】(3) A0Bファイルのファイル名には、暗号鍵格納ファイル内の暗号鍵列において、そのオーディオブジェクトに対応するFilekeyが何番目に位置するか、即ち、対応するFileKeyの順位を示すシリアル番号

が付与される。図9における暗号鍵格納ファイル内の『File Key Entry#1, #2, #3……#8』は、暗号鍵格納ファイル内の各FileKeyが格納されている領域の先頭位置を示す。一方A0Bファイルのファイル名には、『001』、『002』、『003』、『004』といったシリアル番号が付与されている。これらのA0Bファイル内のシリアル番号は、対応するFileKeyが暗号鍵列において何番目に位置するかを意味するので、各A0Bファイルを暗号化する際に用いたFileKeyは、同一のシリアル番号を有する『File Key Entry』に存在することとなる。図9における矢印AK1, AK2, AK3は、A0BファイルとFileKeyとの対応関係を示す。即ち、ユーザデータ領域におけるA0B001.SA1は『File Key Entry#1』に格納されているFileKeyと対応しており、A0B002.SA1は、『FileKey Entry#2』以降に格納されたFileKey、A0B003.SA1は『File Key Entry#3』以降に格納されたFileKeyに対応していることを示す。以上の(3)からもわかるように、A0Bファイルの暗号化に用いたFileKeyは、各ファイル毎に異なるものであり、それらは、ファイル名に組み込まれている『001』、『002』、『003』、『004』といったシリアル番号と、同一のシリアル番号を有する『File Key Entry』に格納されている。各A0Bファイルは異なるFileKeyを用いて暗号化されるので、仮に、特定のA0Bファイルの暗号化キーが暴露された場合でも、他のA0Bファイルは、暴露されたFileKeyを用いても暗号化を解除することはできない。これにより、A0Bファイルを暗号化した際のFileKeyが暴露された場合の損害を最小限に留めることができる。

【0042】{3-3\_10-1} A0Bファイルの内部構成  
続いてA0Bファイルの内部構成について説明する。図10は、A0Bファイルのデータ構成を階層的に示す図である。本図の第1段目は、A0Bファイルを示し、第2段目は、A0Bを示す。第3段目は、A0B\_BLOCKを示し、第4段目はA0B\_ELEMENT、第5段目は、A0B\_FRAMEを示す。

【0043】図10の第5段目における『A0B\_FRAME』は、A0Bを構成する最小単位であり、ADTSヘッダと、ADTS(Audio Data Transport Stream)形式のオーディオデータとからなる。ADTS形式のオーディオデータは、MPEG2-AAC[Low Complexity Profile]にて符号化され、16Kbps～144Kbpsの伝送速度で再生されるストリームデータである(尚、既存のコンパクトディスクに記録されるPCMデータの伝送速度は1.5Mbpsであるので、PCMデータと比較して、一段と低いことがわかる。)。これらのA0B\_FRAME列のデータ構造は、電子音楽配信にて配信されるオーディオデータトランスポートに含まれるオーディオフレーム列と同一である。即ち、A0B\_FRAME列として格納されるべきオーディオデータトランスポートストリームは、MPEG2-ACCにてエンコードされ、更に暗号化された状態で、公衆ネットワークを伝送し、消費者宛に伝送される。A0Bファイルは、そのように伝送されたオーディオデータトランスポートストリームを、A0B\_FRAME列

として分割して格納しているのである。

【0044】 {3-3\_10-1\_11} MPEG2-AACについて  
MPEG2-AACの詳細に関しては、ISO/IEC 13818-7:1997(E) Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information- Part7 Advanced Audio Coding (AAC)を参照されたい。ここで注意すべきは、AOBは、ISO/IEC13818-7に記述されているパラメータ表を図11(a)のように制限して適用されたMPEG2-AAC方式にて圧縮されている点である。図11(a)は、ISO/IEC13818-7に記述されているパラメータ表を示す図であり、Parameter欄と、Value欄と、Comment欄の内容を示すコメント欄とからなる。

【0045】パラメータ欄『profile』は、ISO/IEC 13818-7で規定されているLC-profileの制限が適用されていることを示す。パラメータ欄『sampling\_frequency\_index』は、『48kHz, 44.1kHz, 32kHz, 24kHz, 22.05kHz, 16kHz』といったサンプリング周波数が適用されていることを示す。パラメータ欄『number\_of\_data\_block\_in\_frame』は、1header/1raw\_data\_blockに設定されていることを示す。

【0046】尚、AOB\_FRAMEは、MPEG-AAC方式にて符号化されているものとして説明したが、AOB\_FRAMEは、MPEG-Layer3(MP3)方式、Windows(登録商標) Media Audio(WMA方式等他の符号化方式にて符号化されてもよい。この際、図11(a)に示したパラメータの代わりに、図11(b)、図11(c)に示すパラメータ表を用いねばならない。

【0047】{3-3\_10-2\_12} AOB\_FRAMEの構成  
『AOB\_FRAME』は、以上の制限下で符号化されたオーディオデータを含むが、AOB\_FRAMEに含まれるオーディオデータのデータ長は、その再生時間が20ミリ秒となるデータに過ぎない。しかし、MPEG2-AAC方式は可変長符号化方式であるので、各AOB\_FRAMEに含まれるオーディオデータのデータ長は、それぞれのAOB\_FRAME毎に異なる。以下、図12を参照しながら、AOB\_FRAMEの構成の詳細について説明する。本図の第1段目は、AOB\_FRAMEの全体構成を示し、第2段目は、AOB\_FRAMEのそれぞれの部位がどのように暗号化されているかを示す。この第2段目を参照すれば、ADTSヘッダは、非暗号化部、即ち、暗号化がなされていないことがわかる。また、オーディオデータは、暗号化された部分と、非暗号化部分との双方を含む。暗号化部分は、8バイトの暗号化データを複数記したものである。8バイトの暗号化データは、64ビットの元データを56ビットのFileKeyを用いて暗号化することにより生成されている。非暗号化部分は、そのように64ビット単位に暗号化が行われた際、64ビットに満たないために暗号化されずに残したものである。

【0048】第3段目は、非暗号化部分であるADTSヘッダの内容を示す図である。ADTSヘッダは7バイトであり、12ビットの同期ワード(FFFと設定されている)と、

同じAOB\_FRAMEに含まれるオーディオデータのデータ長と、そのオーディオデータをエンコードする際のサンプリング周波数とが記載されている。

{3-3\_10-3\_13} AOB\_FRAMEのバイト長設定

図13は、3つのAOB\_FRAMEにおいて、それぞれのAOB\_FRAMEにおけるオーディオデータのバイト長がどのように設定されるかを示す図である。本図において、AOB\_FRAME#1に含まれるオーディオデータ#1のデータ長はx1、AOB\_FRAME#2に含まれるオーディオデータ#2のデータ長はx2、AOB\_FRAME#3に含まれるオーディオデータ#3のデータ長はx3であり、x1, x2, x3というようにそれぞれのデータ長が互いに異なる場合、AOB\_FRAME#1に含まれるADTSヘッダには、データ長x1が記載され、AOB\_FRAME#2に含まれるADTSヘッダには、データ長x2、AOB\_FRAME#3に含まれるADTSヘッダには、データ長x3が記載される。オーディオデータそのものは、暗号化されているが、ADTSヘッダ自体は暗号化されていないので、各AOB\_FRAMEにおけるADTSヘッダから、オーディオデータのデータ長を読み取ってゆけば、後続するAOB\_FRAMEがどこから存在するかを知得することができる。以上でAOB\_FRAMEについての説明を終える。

【0049】{3-3\_10-4} AOB\_ELEMENTについて

続いて図10において第4段目に位置するAOB\_ELEMENTについて説明する。『AOB\_ELEMENT』は、連続する複数のAOB\_FRAMEの集合である。ここで、どれだけの数のAOB\_FRAMEがAOB\_ELEMENTに含まれるかは、図11(a)に示したsampling\_frequency\_indexの設定と、符号化方式とに従って変化する。即ち、AOB\_ELEMENTに含まれるAOB\_FRAMEの個数は、そのAOB\_ELEMENTに含まれるAOB\_FRAMEの再生時間が大体2秒になるように定められており、サンプリング周波数と、符号化方式に応じて、異なる個数となる。

【0050】{3-3\_10-5\_14} AOB\_ELEMENTに含まれるAOB\_FRAME数

図14は、sampling\_frequencyと、AOB\_ELEMENTに含まれるAOB\_FRAME数との対応を示す図である。本図においてNはAOB\_ELEMENTの再生期間を秒単位に示したものであり、符号化方式がMPEG-AAC方式であれば“2”となる。またsampling\_frequencyが48kHzである場合、AOB\_ELEMENTに含まれるフレーム数は、94(=47×2)個となり、sampling\_frequencyが44.1kHzである場合、AOB\_ELEMENTに含まれるフレーム数は86(=43×2)個、sampling\_frequencyが32kHzである場合、AOB\_ELEMENTに含まれるフレーム数は64(=32×2)個、sampling\_frequencyが24kHzである場合、フレーム数は48(=24×2)個、sampling\_frequencyが22.05kHzである場合、AOB\_ELEMENTに含まれるフレーム数は44(=22×2)個、sampling\_frequencyが16kHzである場合、AOB\_ELEMENTに含まれるフレーム数は32(=16×2)個となる。但し、AOBを分割などの編集を行った場合、AOBの先頭と最後のAOB\_ELEMENTのAOB\_FRAME数は、図14

の個数より少なくなる場合がある。

【0051】 AOB\_ELEMENTには、ヘッダ等の特別な情報は付与されていないが、その代わりにそのデータ長がタイムサーチテーブルに示されている。

{3-3\_10-6\_15} AOB\_ELEMENT及びAOB\_FRAMEの時間長の一例

図15は、AOB\_ELEMENTの時間長及びAOB\_FRAMEの時間長の一例を示す図である。本図の第1段目は、複数AOB\_BLOCKの並びであり、第2段目は、複数AOB\_ELEMENTの並びを示す。第3段目は、複数AOB\_FRAMEの並びを示す。

【0052】 本図を参照すると、AOB\_ELEMENTは、約2.0秒という再生時間長に相当し、本図におけるAOB\_FRAMEは、20msecという再生時間長に対応することが判る。AOB\_ELEMENTのそれぞれに付されている『TMSRT\_entry』という文字列は、各AOB\_ELEMENTのデータ長がタイムサーチテーブルに記載されていることを示す。このようなTMSRT\_entryを参照して、順方向サーチ再生、逆方向サーチ再生を行うことにより、例えば2.0秒をスキップして、240ミリ秒分だけ再生するという間欠な再生を実現することができるのである。

【0053】 {3-3\_10-7} AOB\_BLOCKについて  
以上でAOB\_ELEMENTについての説明を終え、続いてAOB\_ELEMENTの上位、即ち、図10のAOBファイルのデータ構成を示す図における第3段目に位置するAOB\_BLOCKについて説明する。『AOB\_BLOCK』は、有効なAOB\_ELEMENTからなる領域であり、AOBファイル中に一つ存在する。AOB\_ELEMENTが2秒という再生時間に相当するのに対して、AOB\_BLOCKは8.4分の再生時間を上限とした再生時間に相当する。各AOBを8.4分の再生時間に限定した理由は、AOB\_BLOCKに含まれるAOB\_ELEMENTの個数を制限することにより、タイムサーチテーブルのサイズを504バイト以下に抑制するためである。

【0054】 {3-3\_10-8} タイムサーチテーブルの抑制以下、再生時間の限定により、タイムサーチテーブルの抑制が可能となった理由を詳細に説明する。順方向サーチ再生、逆方向サーチ再生の再生を行う際、2秒分読み出しをスキップして240ミリ秒だけ再生するという『2秒スキップ240ミリ秒再生』が行われる。このように2秒という時間長をスキップする場合、原則として、AOB\_FRAMEのADTSヘッダに示されているデータ長を順次参照してゆけばよいのだが、その場合、2秒という時間間隔をスキップするために100個(=2秒/20ミリ秒)ものAOB\_FRAMEを順次検出せねばならず、再生装置に余分な処理負荷を与えてしまう。そのような処理負荷を軽減するには、その2秒間隔の読出先アドレスをタイムサーチテーブルに記述して、順方向サーチ再生及び逆方向サーチ再生が命じられた際、再生装置がこれを参照すればよい。即ち、タイムサーチテーブルには、2秒先、4秒先の読出先アドレスを算出するための情報、具体的には、各AOB\_ELEMENTについてのデータ長を記述しておき、再生装置は、こ

れを参照して、順方向サーチ再生・逆方向サーチ再生を行えばよいのである。2秒に相当するデータ長がどの程度になるかについて考察する。オーディオデータの再生時のビットレートは、上述したように16Kbps~144Kbpsの範囲であるので、2秒あたりに再生されるデータ長は4Kbyte(=16Kbps×2/8)~36Kbyte(=144Kbps×2/8)となる。

【0055】 2秒当たりのデータ長が4Kbyte~36Kbyteであるなら、オーディオデータのデータ長が記述されるためのタイムサーチテーブル内のエントリーのデータ長は、2/バイト(16ビット)必要となる。何故なら、エントリーに16ビット長を割り当てたならば、0~64Kbyteの数値が記述されることができるからである。一方、タイムサーチテーブルの総データサイズを例えば504バイト(これは後述するTKTMSRTのデータサイズである)内に制限する場合を考えると、このタイムサーチテーブル内に設けるべきエントリーは、252(=504/2)個に制限せねばならない。上述したように、エントリーは、2秒毎に設けられるものであるので252エントリーに対応する再生時間は、504秒(=2秒×252)となり、8分24秒(=8.4分)となる。このようにAOB\_BLOCKにおける再生時間を8.4分以下に制限したことにより、タイムサーチテーブルのデータサイズを504バイト以下とすることができる。

【0056】 {3-3\_10-9} AOBについて  
以上でAOB\_BLOCKについての説明を終え、続いてAOBについて説明する。図10の第2段目に位置するAOBは、AOB\_BLOCKの前後に無効領域が付与された領域であり、AOBファイル中に一つ存在する。この無効領域は、当該、AOB\_BLOCKと同じクラスに格納され、当該AOB\_BLOCKと共に読み書きされる領域である。AOBにおいて、何処から何処までがAOB\_BLOCKに該当するのかは、ナビゲーションデータに含まれるBIT(その詳細についての説明は、後段で行う。)にて指定される。

【0057】 以上で、各AOBファイルにどのようなデータが格納されているかが明らかとなった。続いて、図9に示した8つのAOBファイルに含まれるAOB、AOB\_BLOCKが連続して読み出されることにより、どのような内容が再生されるかを説明する。

{3-3\_10-10\_16} 図16は、AOBファイルに収録されている各AOB、AOB\_BLOCKが連続して再生されることにより、どのような再生内容が再生されるかを示す。第1段目は、ユーザデータ領域における8つのAOBファイルを示し、第2段目は、各AOBファイルに収録されている8つのAOBを示す。第3段目は、それぞれのAOBに含まれる8つのAOB\_BLOCKを示す。

【0058】 第5段目は、5つのコンテンツ部からなるタイトルを示す。5つのコンテンツ部は、SongA、SongB、SongC、SongD、SongEという5つの曲のそれぞれを示し、タイトルは、これら5つの曲(コンテンツ)からなる音楽アルバムを示す。破線AS1、AS2、AS3...AS7、AS8

は、音楽アルバムの分割部分と、A0B\_BLOCKとの対応関係を示し、第4段目は、第5段目の音楽アルバムがどのような単位で分割されるかを示す。

【0059】これらの破線を参照すると、各A0B#1に含まれるA0B\_Blockは、6.1分という時間にて再生される曲(SongA)であり、各A0B#2に含まれるA0B\_Blockは、3.3分という時間にて再生される曲(SongB)、各A0B#3に含まれるA0B\_Blockは、5.5分という時間にて再生される曲(SongC)である。以上のようにA0B001、SA1~A0B003、SA1は、それぞれが独立した曲に対応するものであることがわかる。第6段目は、TrackA~Eからなるトラックシーケンスを示す。これらTrackA~Eは、SongA、SongB、SongC、SongD、SongEという5つの曲のそれぞれと1対1に対応しており、一個の独立した再生単位として扱われる。

【0060】一方、A0B#4は、30.6分という時間にて再生される曲(SongD)の先頭部分であり、8.4分という再生時間にて再生される。A0B#5、A0B#6に含まれるA0B\_BLOCKはSongDの中間部分であり、8.4分という再生時間、A0B#7に含まれるA0B\_BLOCKは、SongDの終端部分であり、5.4分という再生時間にて再生される。このように30.6分という再生時間を有する曲は、(8.4分+8.4分+8.4分+5.4分)という単位で分割され、各A0Bに含まれていることがわかる。この図からも理解できるように、A0Bファイルに含まれる全ての曲は、再生時間長が8.4分という時間長以内に収められていることがわかる。

【0061】以上の説明によりA0Bの再生時間長を制限することにより、各A0Bに対応づけられているタイムサーチテーブルのデータサイズも制限されていることが明らかとなった。続いて、このタイムサーチテーブルを含むナビゲーションデータについて説明する。

{3-3\_8A,B-2}ナビゲーションデータは、『SD\_Audio.PL.M』『SD\_Audio.TKM』という2つのファイルからなることは既に述べた通りである。ファイル『SD\_Audio.PL.M』は、プレイリストマネージャ(Playlistmanager)を含み、ファイル『SD\_Audio.TKM』は、トラックマネージャ(TrackManager)を含む。

【0062】プレゼンテーションデータの説明で述べたように、複数のA0Bファイルは、符号化されたA0Bを収録しているが、これらのA0Bの再生時間がどれだけであるか、また、それぞれのA0Bがどのような曲名であり、作曲者は誰であるか等は何等記載されていない。一方、複数のA0Bは、複数のA0Bファイルに収録されているのみのため、それらをどのような順序で再生させるかは一切記載されていない。トラックマネージャ、プレイリストマネージャは、こういった情報を再生装置に通知するために設けられている。

【0063】ここでトラックマネージャは、A0Bファイルに収録されているA0Bと、トラックとの対応関係を示し、これらのA0Bの再生時間がどれだけであるか、また、それぞれのA0Bがどのような曲名であり、作曲者は

誰であるか等の諸情報を示す複数のトラック管理情報を含む。トラックとは、ユーザにとって意味のある再生単位であり、フラッシュメモリカード31に音楽著作物を格納しようとする場合、トラックは曲に対応し、フラッシュメモリカード31にリーディングブックを格納しようとする場合(リーディングブックとは、書籍ではなく、読み上げ音声により表現された文書著作物をいう)、ブックジャンルであるなら、トラックは、文の章／節に対応する。トラックマネージャは、複数A0Bファイルに収録されている複数のA0Bをトラックの集合として管理するために設けられている。

【0064】プレイリストとは、トラックの複数の再生順序を規定するものであり、プレイリストマネージャは、このようなプレイリストを複数含んでいる。以降、トラックマネージャについて図面を参照しながら説明する。

{17-1\_18} Playlistmanager及びTrackManagerの詳細構成

図17は、実施形態におけるPlaylistmanager及びTrackManagerの構成を段階的に詳細化した図であり、図18は、Playlistmanager及びTrackManagerのサイズを示す図である。即ち、本図において右段に位置する論理フォーマットは、その左段に位置する論理フォーマットを詳細化したものであり、破線に示す引き出し線は、右段の論理フォーマットがその左段の論理フォーマット内のどの部分を詳細化したかを明確にしている。

【0065】このような表記に従って図17におけるTrackManagerの構成を参照すると、TrackManagerは、破線の引き出し線h1に示すように、Track Information(TKIと略す)#1,#2,#3,#4,...#nからなる。これらのTKIはA0Bファイルに収録されているA0Bを、トラックとして管理するための情報であり、各A0Bファイルに対応している。

【0066】図17を参照すると各TKIは、破線の引き出し線h2に示すように、Track\_General\_Informatin(TKGI)、TKIに固有なテキスト情報が記述されるTrack\_Text\_Infomation\_Data\_Area(TKXTI\_DA)、タイムサーチテーブルの役割を有するTrack\_Time\_Serch\_Table(TKTMSRT)からなることがわかる。図18を参照すると、TKI自体は固定サイズ(1024バイト)であり、TKGIとTKXTI\_DAとは合計で512バイト固定長であることがわかる。TKTMSRTも512バイト固定長である。またTrackManagerにおいて、TKIは、最大999個まで設定することができる。

【0067】このTKTMSRTは、破線の引き出し線h3に示すように、TMSRT\_Headerと、TMSRT\_etry#1,#2,#3,...#nとからなることがわかる。

{17-2\_19} TKIと、A0Bファイル及びA0Bとの相互関係

図19は、図17に示したTKIと、図16に示したA0Bファイル及びA0Bとの相互関係を示す図である。図19の第1段目における四角枠はTrackA~Eとからなるトラッ

クシーケンス、図19の第2段目における四角枠はTrackManagerを示し、第3、第4段目は図16に示した8つのA0Bファイルを示す。第5段目における8つの枠は、8つのA0Bを示す。この8つのA0Bファイルは、図16に示した8つのA0Bを収録していたものであり、TrackA、TrackB、TrackC、TrackD、TrackEを含む音楽アルバムを形成している。第2段目は、8つのTKIを示す。これらTKIに付与された数値“1”、“2”、“3”、“4”は、各TKIを識別するためのシリアル番号であり、各TKIは、同じシリアル番号001, 002, 003, 004, 005……が付与されたA0Bファイルと対応づけられている。この点に注意して、図19を参照すれば、TKI#1がA0B001.SA1に対応していて、TKI#2がA0B002.SA1、TKI#3がA0B003.SA1、TKI#4がA0B004.SA1に対応していることがわかる（本図における矢印TA1, TA2, TA3, TA4……は、各TKIがどのA0Bファイルと対応しているかを示す。）。このように各TKIは、各A0Bファイルに収録されているA0Bと、1対1の対応関係を有するので、各TKIには、A0Bに固有な情報を詳細に記載しておくことができる。

【0068】{17-3\_20} TKTMSRTのデータ構造についてA0Bファイルに収録されているA0Bに固有な情報として、先ず初めにTKTMSRTについて説明する。図20は、図17に示したTKTMSRTの詳細なデータ構造を示す図である。本図の右側には、タイムサーチテーブルヘッダ(TMSRT\_Header)の詳細なデータ構造が示されている。図20において、タイムサーチテーブルヘッダのデータサイズは8バイトであり、TMSRT\_ID(0バイト目から1バイト目まで)、reserved(2バイト目から3バイト目まで)、Total TMSRT\_entry\_Number(4バイト目から7バイト目まで)という3つのフィールドを有する。『TMSRT\_ID』には、TMSRTを一意に識別できるIDが記述される。『Total TMSRT\_entry Number』には、当該TMSRT内にあるTMSRT\_entryの総数が記述される。

【0069】{17-3\_21-1} TKTMSRTの具体例について続いてTKTMSRTについてより詳細に説明する。図21は、TKTMSRTについての一例を示す図である。本図の左側に、A0Bを示し、右側にTKTMSRTを示す。本図左側のA0Bは、複数のA0B\_ELEMENT#1, #2, #3……#nからなり、その右側における複数の領域AR1, AR2, AR3……ARnを占有している。また図中の『0』『32000』『64200』『97000』『1203400』『1240000』といった数値は、A0Bに含まれるA0B\_BLOCK先頭からの各A0B\_ELEMENTの占有領域AR1, AR2, AR3, ARn-1, ARnまでの相対アドレスを示す。A0B\_ELEMENT#2は、A0B\_BLOCK先頭から『32000』だけ隔てられた位置に記録されていることを示す。A0B\_ELEMENT#3は、A0B\_BLOCK先頭から『64200』だけ隔てられた位置に、A0B\_ELEMENT#n-1は、A0B\_BLOCK先頭から『1203400』だけ隔てられた位置に記録されていることを示す。

【0070】注意すべきは、各占有領域の先頭アドレスの間隔が一定値ではないこと、即ち、各A0B\_ELEMENTの

占有領域が、それぞれ異なるサイズだけ複数クラスタを占有していることである。各占有領域のサイズがそれぞれ異なるのは、各A0B\_FRAMEにおける符号割り当てが可変長だからである。各A0B\_ELEMENTの占有サイズが異なるので、各A0B\_ELEMENTの先頭にジャンプする場合、各A0B\_ELEMENTがA0B内の何処に存在するかを予め再生装置に指示しておく必要がある。このような目的をもって、複数のTMSRT\_entryは記載されている。矢印RT1, RT2, RT3……RTn-1, RTnは、これら各A0B\_ELEMENTの占有領域AR1, AR2, AR3……ARn-1, ARnと、TMSRT\_entry#1, TMSRT\_entry#2, TMSRT\_entry#3……TMSRT\_entry#n-1, TMSRT\_entry#nとの対応関係を示す。即ち、A0B\_ELEMENT#1の占有領域AR1がどれだけのサイズを占有しているかがTMSRT\_entry#1に記載され、A0B\_ELEMENT#2, A0B\_ELEMENT#3の占有領域AR2, AR3がどれだけのサイズを占有しているかがTMSRT\_entry#2, TMSRT\_entry#3に記載される。

【0071】ここで、占有領域AR1は、A0Bの先頭から、A0B\_ELEMENT#2の先頭『32000』迄を占有しているので、TMSRT\_entry#1は32000(=32000-0)と記述され、占有領域AR2は、A0B\_ELEMENT#1の先頭『32000』から、A0B\_ELEMENT#2の先頭『64200』迄を占有しているので、TMSRT\_entry#2は『32200(=64200-32000)』と記述、占有領域AR3は、A0B\_ELEMENT#3の先頭『64200』から、A0B\_ELEMENT#4の先頭『97000』迄を占有しているので、TMSRT\_entry#3は『32800(=97000-64200)』、占有領域ARn-1は、A0B\_ELEMENT#n-1の先頭『1203400』から、A0B\_ELEMENT#nの先頭『1240000』迄を占有しているので、TMSRT\_entry#n-1は『36600(=1240000-1203400)』と記述されている。

【0072】{17-3\_21-2} TKTMSRTの読み出し方式  
このようにタイムサーチテーブルには、A0B\_ELEMENTのデータサイズが記載されていることがわかる。一方、A0B\_ELEMENTの説明で述べたように、各A0B\_BLOCKのデータ長は、再生時間が8.4分内になるように定められているので、1つのA0Bに含まれるA0B\_ELEMENTの総数は、所定数(図20に示す252個)以下に抑えられている。A0B\_ELEMENT数が所定数以下に抑えられるので、A0B\_ELEMENTに対応するTMSRT\_entryの総数も所定数以下となり、これらを含むTKTMSRTのデータサイズも所定サイズ以下となる。TKTMSRTのサイズを抑制したため、再生装置は、以下のようにTKIを読み出して、利用することができる。

【0073】あるA0Bが読み出されて、その再生が開始されると、それに対応するTKIを読み出して、メモリに格納する。以降、当該A0Bの再生が継続している期間において、このTKIをメモリに格納しておく。当該A0Bの再生が終われば、これに後続するA0Bが読み出されて、その再生が開始されると、それに対応するTKIを読み出して、それまでメモリ上に格納されていたTKIを、新たに読み出されたTKIを用いて上書きする。以降、当該A0Bの再生が継続している期間において、このTKIをメモリに格納しておく。



【0074】TKIの読み出しと、メモリへの格納とをこのように行えば、再生装置におけるメモリの実装量が小規模であっても、必要なTKIを読み出すだけで順方向サーチ再生、逆方向サーチ再生といった特殊再生を行うことができる。尚、本実施形態では、あるAOB\_ELEMENTの先頭アドレスから次のAOB\_ELEMENTの先頭アドレスまでのデータ長をTMSRT\_entryとして記載したが、AOB\_BLOCKの先頭から、各AOB\_ELEMENTの先頭までの相対アドレスを記載してもよい。

【0075】{17-3\_21-3} AOB\_ELEMENTを含むクラスタの特定

最後にTKTMSRTを参照して、任意のAOB\_ELEMENTをどうやって読み出せばよいかについて説明する。各AOB\_ELEMENTのサイズが記載されたTKTMSRTを参照して、AOBにおいて先頭からy番目に位置するAOB\_ELEMENT#yを読み出す場合、以下の{数式1}を満たすクラスタuを求めて、そのクラスタuの先頭からオフセットv以降を読み出せばよい。

{数式1}

クラスタu = (AOB\_ELEMENT#1からAOB\_ELEMENT#y-1までのTMSRT\_entryの総和+DATA\_Offset) / クラスタサイズ  
 オフセットv = (AOB\_ELEMENT#1からAOB\_ELEMENT#y-1までのTMSRT\_entryの総和+DATA\_Offset) mod クラスタサイズ

c = a mod bとある場合、cは、aをbで割った場合の余りを示し、DATA\_Offsetは、BITに記載されている情報であり、後述する。

【0076】{17-4} TKTXI\_DAについて

以上で、タイムサーチマップ(TKTMSRT)の説明を終わる。次に、図17においてTKTMSRTの上段に記載されているTrack Text Information Data Area(TKTXI\_DA)について説明する。Track Text Information Data Area(TKTXI\_DA)には、アーティスト名、アルバム名、編曲者名、プロデューサ名等を示すテキスト情報が記述される。テキストデータが存在しない場合でも、この領域は確保される。

【0077】{17-5} TKGIについて

続いてTKTXI\_DAの上段にあるTKGIについて説明する。図17においてTKIのTKGIは、破線の引き出し線h4に示すように、TKIの識別子『TKI\_ID』、TKI番号『TKIN』、TKIのサイズ『TKI\_SZ』、次のTKIへのリンクポインタ『TKI\_LNK\_PTR』、ブロック属性『TKI\_BLK\_ATR』、再生時間『TKI\_PB\_TM』、TKIのオーディオ属性『TKI\_AOB\_ATR』、『ISRC』、ブロック情報『BIT』という一連の情報が記録されていることがわかる(尚、本図は、説明の簡略化のため、一部のフィールドについては省略して表記している。)

【0078】{17-5\_22-1} TKGIについて

以下、図22を参照しながらTKGIの詳細構成について説明する。本図と、図17との違いは、図17に示したTK

GIのデータ構成が図中左側に配置されており、図17では明らかにされてなかった『TKI\_BLK\_ATR』、『TKI\_AOB\_ATR』、『ISRC』のビット構成が、図中の右側に配置されている点である。

【0079】{17-5\_22-2} TKI\_IDについて

『TKI\_ID』には、TKIを一意に識別できるID(本実施形態では2バイトの“A4”というコード)が記述される。

{17-5\_22-3} TKINについて

『TKIN』には、1から999までの範囲のTKI番号が記述される。なお、このTKI番号は他のTKIのTKINに記述されるTKI番号と重複してはならない。このようなTKINとして、TrackManagerにおけるTKIの順位、即ち、TrackManagerにおいてTKIが何番目に位置するかを記述するものとする。本図におけるTKI#1なら、TKI番号は、“1”と記載され、TKI#2ならTKI番号は、“2”と、TKI#3ならTKI番号は、“3”と記載される。

【0080】{17-5\_22-4} TKI\_SZについて

『TKI\_SZ』には、TKIのデータサイズがバイト数単位で記述される。図22では、TKIのデータサイズが1024バイトと規定されているので、本実施形態において1024バイトと記述される。

{17-5\_22-5} TKI\_LNK\_PTRについて

『TKI\_LNK\_PTR』には、当該TKIのリンク先のTKIについてのTKINが記述される。ここで、TKI間の対応関係について説明する。

【0081】トラックが複数のAOBから構成され、それらが複数のAOBファイルに収録されている場合、それら複数のAOBファイルに対応づけられている複数のTKIは一体となって、当該トラックを管理することになる。このように複数のTKIが一体となっている場合、これらTKIに対応するAOBファイルに、どのTKIに対応するAOBファイルが後続するかを示す必要がある。TKI\_LNK\_PTRは、各TKIに後続するTKIについてのTKINを記述するという用途に用いられる。

【0082】{17-5\_22-6\_19} TKI\_LNK\_PTRについて

以降、図19に示した8つのTKIにおいて、TKI\_LNK\_PTRがどのように設定されているかについて説明する。1トラックを構成するTKI#1~TKI#3、TKI#8において、そのTKI\_LNK\_PTRは設定されないが、TrackDを構成する4つのAOBファイルに対応するTKI#4、TKI#5、TKI#6、TKI#7は、各TKI\_LNK\_PTRが次のTKI\_LNK\_PTRを指示するよう設定されている。即ち、矢印TL4、TL5、TL6に示すように、TKI#4のTKI\_LNK\_PTRはTKI#5を指示しており、TKI#5のTKI\_LNK\_PTRはTKI#6を、TKI#6のTKI\_LNK\_PTRはTKI#7を指示している。これらは、何れもTrackDを構成する。4つのAOBファイルに対応づけられているTKIにおけるこれらTKI\_LNK\_PTRを参照することにより、TKI#4~TKI#7という4つのTKI、及びAOB004、SA1~AOB007、SA1という4つのAOBファイルが、一体となってTrackDを構成しているということがわかる。

【0083】{17-5\_22-7} TKI\_BLK\_ATRについて  
『TKI\_BLK\_ATR』には、TKIについての属性が記述される。図22においてTKI\_BLK\_ATRから破線にて引き出された枠に、TKI\_BLK\_ATRのビット構成を示す。本図においてTKI\_BLK\_ATRは16ビットであり、b3ビットからb15ビットまでが将来の拡張のために確保されている。ビット番号b2からb0までの3ビットを用いて、TKIについての属性が記述される。

【0084】TKIが使用されており、1個のTKIが1個のトラックに含まれる場合、TKI\_BLK\_ATRには“000b”の値が記述される(以降、この設定を『Track』という)。TKIが使用されており、1トラックが複数のTKIを含み、当該TKIがその先頭である場合は、TKI\_BLK\_ATRには“001b”の値が記述される(以降、この設定を『Head\_of\_Track』という)。TKIが使用されており、1トラックが複数のTKIから構成され、当該TKIがその中間である場合は、TKI\_BLK\_ATRには“010b”の値が記述される(以降、この設定を『Midpoint\_of\_Track』という)。TKIが使用されており、1トラックが複数のTKIから構成され、当該TKIがその終端である場合、TKI\_BLK\_ATRには“011b”の値が記述される(以降、この設定を『End\_of\_Track』という)。TKIが未使用であり、TKIの領域がある場合、すなわち削除されたTKIである場合は、“100b”の値が記述される(以降、この設定を『Unused』という)。TKIが未使用であり、TKIの領域がない場合、すなわち初期状態のTKIである場合は、“101b”の値が記述される。

【0085】{17-5\_22-8\_19} TKI\_BLK\_ATRの設定例  
図19の一例では、それぞれのTKIについてのTKI\_BLK\_ATRがどのように設定されているかについて説明する。各TKIにおけるTKI\_BLK\_ATRを参照すれば、TKI#1(A0B001.SA1)、TKI#2(A0B002.SA1)、TKI#3(A0B003.SA1)、TKI#8(A0B008.SA1)という4つの組みは、それぞれが独立したトラックに対応しているので、TKI#1、TKI#2、TKI#3、TKI#8のTKI\_BLK\_ATRは、『Track』と設定されている。

【0086】TKI#4におけるTKI\_BLK\_ATRは『Head\_of\_Track』と設定され、TKI#7におけるTKI\_BLK\_ATRは『End\_of\_Track』と、TKI#5、TKI#6は『Midpoint\_of\_Track』と設定されていることがわかる。このことは、TKI#4と対応関係を有するTKI#4(A0B004.SA1)はトラックの先頭部と、TKI#5、TKI#6と対応関係を有するTKI#5(A0B005.SA1)及びTKI#6(A0B006.SA1)はトラックの中間部と、TKI#7と対応関係を有するTKI#7(A0B007.SA1)はトラックの終端部であることを意味する。

【0087】このように各TKIにおけるTKI\_BLK\_ATRの記載に従って、TKI(A0Bファイル)の組みを分類すれば、TKI#1(A0B001.SA1)が1つ目のトラック(TrackA)を構成していることがわかる。TKI#2(A0B002.SA1)が2つ目のトラック(TrackB)、TKI#3(A0B003.SA1)が3つ目のトラック(TrackC)を構成していることがわかる。TKI#4(A0B

004.SA1)が4つ目のトラック(TrackD)の先頭部分を構成しており、TKI#5(A0B005.SA1)、TKI#6(A0B006.SA1)がTrackDの中間部分を構成しており、TKI#7(A0B007.SA1)がTrackDの終端部分を構成していることがわかる。TKI#8(A0B008.SA1)は独立して5つ目のTrackEの終端部分を構成していることがわかる。

【0088】{17-5\_22-9} TKI\_PB\_TMについて  
『TKI\_PB\_TM』には、TKIに対応するA0Bファイルに収録されているA0Bにより構成されるトラック(曲)の再生時間が記述される。トラックが複数のTKIから構成される場合、先頭のTKIについてのTKI\_PB\_TMには、トラック全体の再生時間が記述される。また2番目以降のTKIには、それぞれのTKIに対応するA0Bの再生時間が記述される。

【0089】{17-5\_22-10} TKI\_A0B\_ATRについて  
『TKI\_A0B\_ATR』には、TKIに対応するA0Bファイルに収録されているA0Bがどのようなサンプリング周波数でサンプリングされているか、どのようなビットレートで転送されるか、チャンネル数がどれだけであるか等、A0Bを生成する際のエンコード条件が記述される。『TKI\_A0B\_ATR』から破線にて引き出された枠は、TKI\_A0B\_ATRのビット構成を示す。本図においてTKI\_A0B\_ATRは、20ビットであり、ビット番号b16からビット番号b19までのフィールドには、コーディングモードが記述される。MPEG-2 AAC(with ADTS header)でエンコードされている場合には、“0000b”の値が、MPEG-layer3(MP3)でエンコードされている場合には、“0001b”の値が、Windows Media Audio(WMA)でエンコードされている場合、“0010b”がそれぞれ記述される。

【0090】ビット番号b15からビット番号b8までのフィールドには、ビットレートが記述される。MPEG-2 AAC(with ADTS header)でエンコードされている場合には、“16”~“72”の値が、MPEG1-layer3(MP3)でエンコードされている場合には“16”~“96”の値が、MPEG2-layer3(MP3) LSFでエンコードされている場合には“16”~“80”の値が、Windows Media Audio(WMA)でエンコードされている場合、“8”~“16”の値がそれぞれ記述される。

【0091】ビット番号b7からビット番号b4には、サンプリング周波数が記述される。48kHzの場合は“0000b”、44.1kHzの場合は“0001b”、32kHzの場合は“0010b”、24kHzの場合は“0011b”、22.05kHzの場合は“0100b”、16kHzの場合は“0101b”の値が記述される。ビット番号b3からビット番号b1までのフィールドには、チャンネル数が記述される。1ch(mono)の場合は、“000b”が記述される。2ch(stereo)の場合は、“001b”が記述される。

【0092】ビット番号b31からビット番号b20、およびビット番号b0の領域は、将来の拡張用に予約されている。

{17-5\_22-11} ISRCについて

『ISRC』には、TKGIにおけるISRC(International Standard Recording Code)が記述される。図22における

『ISRC』から破線にて引き出された枠はISRCの内容を示す。この枠に示されているように、ISRCは、10バイトからなり、ビット番号b4からビット番号b7までのフィールドにRecording-item code(#12)が記述され、ビット番号b8からビット番号b11までのフィールドにRecording code/Recording-item code(#11)が記述される。

【0093】ビット番号b12からビット番号b23までのフィールドにRecording code(ISRC#10, #9, #8)が記述される。ビット番号b24からビット番号b31までのフィールドにYear-of-Recording code(ISRC#6, #7)が記述される。以降、ビット番号b32からビット番号b37までのフィールド、ビット番号b40からビット番号b45までのフィールド、ビット番号b48からビット番号b53までのフィールドには、First Owner Code(ISRC#3, #4, #5)が記述される。ビット番号b56からビット番号b61までのフィールド、ビット番号b64からビット番号b69までのフィールドには、Country code(ISRC#1, #2, #3)が記述される。ビット番号b79のフィールドには、1ビットのValidity flagが記述される。尚、ISRCの詳細については、ISO3901:1986 "Documentation-International Standard Recording Code (ISRC)" を参照されたい。

【0094】{17-5\_22-12\_23A-1} BITについて  
『ブロック情報テーブル(BIT)』は、AOB\_BLOCKを管理するテーブルである。図23(a)、(b)は、BITの詳細構成を示す図である。図23(a)に示すように、BITは、60バイト目から63バイト目までを占めるDATA\_OFFSETフィールドと、64バイト目から67バイト目までを占めるSZ\_DATAフィールドと、68バイト目から71バイト目までを占めるTMSRTE\_Nsフィールドと、72バイト目から73バイト目までを占めるFNs\_1st\_TMSRTEフィールドと、74バイト目から75バイト目までを占めるFNs\_Last\_TMSRTEフィールドと、76バイト目から77バイト目までを占めるFNs\_Middle\_TMSRTEフィールドと、78バイト目から79バイト目までを占めるTIME\_LENGTHフィールドとからなる。以下、各構成要素の説明を行う。

【0095】{17-5\_22-12\_23A-2} DATA\_Offsetについて  
『DATA\_OFFSET』には、クラスタ境界から各AOB\_BLOCKの先頭までの相対アドレスがバイト単位で記述される。これにより、AOBからAOB\_BLOCKまでの間に無効領域がどれだけ存在するかが表現される。AOBとしてフラッシュメモリカード31に格納されている音楽が、エアチェックして録音された音楽であり、その音楽のイントロの部分にディスクジョッキーの音声が入っている場合、BITにおけるDATA\_Offsetを設定することにより、この不要音声をAOB\_BLOCKから除外して再生させないようにすることができる。

【0096】{17-5\_22-12\_23A-3} SZ\_DATAについて  
『SZ\_DATA』には、各AOB\_BLOCKのデータ長がバイト単位で記述される。SZ\_DATAとDATA\_Offsetとを加算した値を

AOBを収録しているファイルサイズ(クラスタサイズの整数倍)から差し引けば、AOB\_BLOCKに後続する無効領域がどれだけのサイズであるかを求めることができる。

【0097】{17-5\_22-12\_23A-4} TMSRTE\_Nsについて  
『TMSRTE\_Ns』には、各AOB\_BLOCKに含まれるTMSRT\_entryの総数が記述される。  
{17-5\_22-12\_23A-5} 『FNs\_1st\_TMSRTE』、『FNs\_Last\_TMSRTE』、『FNs\_Middle\_TMSRTE』について  
『FNs\_1st\_TMSRTE』には、当該AOB\_BLOCK中の先頭に位置するAOB\_ELEMENTに含まれるAOB\_FRAME数が記述される。

【0098】『FNs\_Last\_TMSRTE』には、AOB\_BLOCKの最後尾のAOB\_ELEMENTに含まれるAOB\_FRAMEの個数が記述される。『FNs\_Middle\_TMSRTE』には、先頭と最後尾のAOB\_ELEMENTを除くAOB\_ELEMENT、即ち、AOB\_BLOCKの中間部に位置するAOB\_ELEMENTに含まれるAOB\_FRAMEの個数が記述される。

【0099】『TIME\_LENGTH』は、図23(c)に示すフォーマットにてAOB\_ELEMENTの再生期間をミリ秒オーダーの時間精度で記述するフィールドである。図23(c)に示すように、TIME\_LENGTHフィールドは、16ビット長であり、符号化方式がMPEG-AAC方式やMPEG-Layer 3方式であれば、AOB\_ELEMENTの再生期間は2秒となるので、TIME\_LENGTHには、2000の値が記述される。

【0100】{17-5\_22-13\_23B} 図23(b)は、FNs\_Middle\_TMSRTEにAOB\_FRAMEが幾つ格納されているかを示す図である。本図は図14同様、sampling\_frequencyと、中間部のAOB\_ELEMENTに含まれるAOB\_FRAME数との対応関係を示している。本図におけるsampling\_frequencyと、AOB\_ELEMENTに含まれるフレーム個数との対応関係は図14と全く同一であり、サンプリング周波数に応じて異なる個数になっていることがわかる。『FNs\_1st\_TMSRTE』及び『FNs\_Last\_TMSRTE』におけるフレーム数は、『FNs\_Middle\_TMSRTE』におけるフレーム数と原則同一のフレーム数に設定されるが、AOB\_BLOCKの先頭又は末尾に位置するAOB\_ELEMENTに無効領域を設定する場合、『FNs\_1st\_TMSRTE』及び『FNs\_Last\_TMSRTE』は、『FNs\_Middle\_TMSRTE』と異なる値となる。

【0101】{17-5\_22-14\_24} AOB\_ELEMENTの格納例  
図24は、AOB\_ELEMENT#1~#4からなるAOBが格納されているクラスタ007~クラスタ00Eを示す図である。AOBが図24に示すように格納されている場合に、BITがどのように設定されるかについて説明する。これらクラスタ007~クラスタ00Eに格納されているAOB\_ELEMENT#1~AOB\_ELEMENT#4のそれぞれには、三角旗状の記号が付与されているが、これらは、AOB\_ELEMENT#1~AOB\_ELEMENT#4のそれぞれに、TKIに含まれるTMSRT\_entryが設定されていることを示す。

【0102】この際、AOB先端におけるAOB\_ELEMENT#1の先端部分は、クラスタ007に格納されており、AOB末尾に

おけるA0B\_ELEMENT#4の終端部分は、クラスタ00Eに格納されている。A0B\_ELEMENT#1~#4は、クラスタ007の途中md0からクラスタ00Eの途中md4迄を占有している。BIT内のSZ\_DATAは、矢印sd1に示すようにA0B\_ELEMENT#1からA0B\_ELEMENT#4の最後までを指示しており、クラスタ007、00E内の領域であって、A0B\_ELEMENTにより占有されていない部分ud0, ud1を指示していない。

【0103】これに対して、A0Bは、クラスタ007、クラスタ00E内の領域であって、A0B\_ELEMENT#1、A0B\_ELEMENT#4により占有されていない部分ud0, ud1までも含んでいる。BIT内のDATA\_Offsetは、非占有部分ud0のデータ長、即ち、クラスタ007の先頭から、A0B\_ELEMENT#1の先頭までの相対値を指示している。本図においてA0B\_ELEMENT#1は、クラスタ007の途中md0からクラスタ008の途中md1までを占有している。このA0B\_ELEMENT#1は、クラスタ008全体を占有しているのではなく、その終端部分以降は、A0B\_ELEMENT#2に占有されている。A0B\_ELEMENT#4は、クラスタ00Cの途中部分md3から、クラスタ00Eの途中部分md4までを占有している。このようにA0B\_ELEMENTには、クラスタの境界を跨ぐように、記録されているものが存在することがわかる。つまり、A0B\_ELEMENTは、クラスタの境界とは全く関係無く、記録されているのである。BIT内の『FNs\_1st\_TMSRTE』は、クラスタ007~クラスタ008におけるA0B\_ELEMENT#1のフレーム数を示しており、BIT内の『FNs\_Last\_TMSRTE』は、クラスタ00C~クラスタ00EにおけるA0B\_ELEMENT#4のフレーム数を示している。

【0104】このように、各A0B\_ELEMENTは、クラスタの境界に関係なく、自由に配置されており、BITにより、クラスタ境界からA0B\_ELEMENTまでのオフセットや各A0B\_ELEMENT毎のフレーム数が管理されていることがわかる。

{17-5\_22-14\_25} 各A0B\_ELEMENT毎のフレーム数の利用法1

BITに記載されている各A0B\_ELEMENT毎のフレーム数がどのように利用されるかを以下に説明する。BITに記載されているフレーム数は、先ず第1に、再生経過時刻を2秒スキップして、240ミリ秒だけ再生するという順方向サーチ再生、逆方向サーチ再生を行う場合に用いられる。

【0105】図25は、A0B内の任意のA0B\_ELEMENT#yにおけるA0B\_FRAME#xから順方向サーチ再生を行う場合、次に再生すべきA0B\_FRAME#x+1をどのように設定するかを示す図である。本図は、A0B\_ELEMENT#yに含まれるA0B\_FRAME#xが再生されている時点において、順方向サーチ再生が指示された場合を想定して作図した図である。本図において、tは、所定の間欠再生時間(=240ミリ秒)、f(t)は、間欠再生時間に相当するフレーム数、間欠スキップ時間skip\_timeは、間欠再生を行う際にスキップすべき時間長(この場合は2秒)、この間欠スキップ時間sk

ip\_timeに対応するフレーム数をf(skip\_time)とする。ここで間欠再生は、以下の手順を繰り返すことにより行われる。

【0106】TKTMSRTに記載されているTMSRT\_entryを参照して、旗(A0B\_ELEMENT)の先頭へとジャンプする。

240ミリ秒だけ再生を行う

次の旗(A0B\_ELEMENT)の先頭へとジャンプする。

尚、本実施形態では、240ミリ秒再生し、2秒後の箇所にジャンプし、240ミリ秒再生するという、より正確な間欠再生を実現する方法について説明する。

【0107】A0B\_ELEMENT#yに含まれるA0B\_FRAME#xから、2秒+240ミリ秒後のA0B\_FRAME#x+1は、A0B\_ELEMENT#y+1内に存在する筈である。2秒+240ミリ秒後のA0B\_FRAME#x+1を特定する場合、次のA0B\_ELEMENT#y+1についての先頭アドレスは、TKTMSRTにおけるTMSRT\_entryを読み出すことにより即座に算出することができるが、そのA0B\_ELEMENT#y+1の先頭アドレスからA0B\_FRAME#x+1までに介在するA0B\_FRAME数は、TMSRT\_entryのみでは知り得ない。そのようなA0B\_FRAME数を算出するためには、A0B\_FRAME#xがA0B\_ELEMENT#yの先頭から何番目に位置するかを示す#xと、f(t)と、f(skip\_time)との和から、A0B\_ELEMENT#yに含まれる全フレーム数を差し引くことにより求める必要がある。そのように、次のA0B\_ELEMENT#y+1におけるA0B\_FRAME#x+1の相対フレーム位置を簡易に算出するため、BITに各A0B\_ELEMENTについての『FNs\_1st\_TMSRTE』、『FNs\_Middle\_TMSRTE』、『FNs\_Last\_TMSRTE』を記載しているのである。

【0108】{17-5\_22-15\_26A} 各A0B\_ELEMENT毎のフレーム数の利用法2

BITに記載されているフレーム数は、第2に、任意の再生時刻から再生を開始するという機能(タイムサーチ機能)を実行する際に利用される。図26(a)は、任意の再生開始時刻が指定された場合、その指定時刻に対応するA0B\_ELEMENT、A0B\_FRAMEをどのように特定するかを示す図である。

【0109】任意の時刻が指定されて再生が指示された場合、再生指定時刻をJmp\_Entry(秒)とすると、以下の式を満たすA0B\_ELEMENT#yと、A0B\_FRAME位置xとから、再生を開始すればよい。

{数式2}

$$Jmp\_Entry(秒) = (FNs\_1st\_TMSRTE + FNs\_middle\_TMSRTE \times y + x) \times 20msec$$

これら『FNs\_1st\_TMSRTE』及び『FNs\_Middle\_TMSRTE』はBITに記載されているので、これらを{数式2}に適用することによりA0B\_ELEMENT#y、A0B\_FRAME#xが算出されれば、このA0Bに対応するTKTMSRTを参照して、A0Bにおいてy+2番目に位置するA0B\_ELEMENT#y+2の先頭アドレスを求めて、この先頭アドレスから、A0B\_FRAME#xの探索を始め、x番目のA0B\_FRAMEが探索されれば、このx番目のA0B\_FRAMEから再生を開始する。これにより、Jmp\_E